

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL
PAGE 2



ADDITIONAL ATTACHMENTS

TRANSMITTAL LETTER (WITH MAILING CERTIFICATE)
and CERTIFIED COPY OF JAPANESE PATENT APPLN.
NO. 2002-247379

ADAMS & WILKS

ATTORNEYS AND COUNSELORS AT LAW

50 BROADWAY

31st FLOOR

NEW YORK, NEW YORK 10004

BRUCE L. ADAMS
VAN C. WILKS

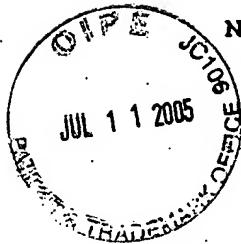
JOHN R. BENEFIEL

PAUL R. HOFFMAN

TAKESHI NISHIDA

FRANCO S. DE LIQUORI

*NOT ADMITTED IN NEW YORK
*REGISTERED PATENT AGENT



JULY 8, 2005

RIGGS T. STEWART
(1924-1993)

TELEPHONE
(212) 809-3700

FACSIMILE
(212) 809-3704

COMMISSIONER FOR PATENTS
Washington, DC 20231

Re: Patent Application of Toshiaki WATANABE
Serial No. 10/612,563 Filing Date: July 2, 2003
Examiner: Anh T.N. Vo Group Art Unit: 2861
Docket No. S004-5059

S I R:

The above-identified application was filed claiming the right of priority based on the following foreign application(s).

1. Japanese Patent Appln. No. 2002-247379 filed August 27, 2002
2. Japanese Patent Appln. No. filed
3. Japanese Patent Appln. No. filed
4. Japanese Patent Appln. No. filed
5. Japanese Patent Appln. No. filed
6. Japanese Patent Appln. No. filed
7. Japanese Patent Appln. No. filed
8. Japanese Patent Appln. No. filed
9. Japanese Patent Appln. No. filed
10. Japanese Patent Appln. No. filed
11. Japanese Patent Appln. No. filed

Certified copy(s) are annexed hereto and it is requested that these document(s) be placed in the file and made of record.

MAILING CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to: COMMISSIONER OF PATENTS & TRADEMARKS, Washington, DC 20231, on the date indicated below.

DEBRA BUONINCONTRI

Name

Debra Buonincontri

Signature

JULY 8, 2005

Date

BLA: db
Enclosures

Respectfully submitted,

ADAMS & WILKS
Attorneys for Applicant(s)

By:

Bruce L. Adams
Bruce L. Adams
Reg. No. 25,386

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-247379

ST.10/C]:

[JP2002-247379]

出 願 人

Applicant(s):

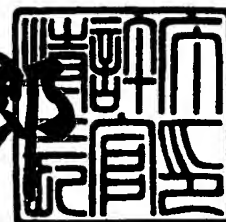
エスアイアイ・プリンテック株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2003年 6月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 . 出証特2003-3043249

【書類名】 特許願

【整理番号】 02000629

【提出日】 平成14年 8月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01
B41J 2/19

【発明者】

【住所又は居所】 千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 エスアイアイ・プリン
テック株式会社内

【氏名】 渡邊 俊顕

【特許出願人】

【識別番号】 501167725

【氏名又は名称】 エスアイアイ・プリンテック株式会社

【代表者】 船本 宏幸

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 135173

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0107572

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッド及びインクジェット式記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズル開口に連通する複数の溝と、該溝のそれぞれに連通する共通なインク室となる共通インク室と、該共通インク室とインクが貯留されたインク貯留手段とを連通するインク流路の一部に配置したフィルタとを有するインクジェットヘッドにおいて、

前記フィルタの前後のそれぞれに相対向して隔壁を設けることにより上流側及び下流側に薄板状の空間がそれぞれ画成され、その上流側の上流空間には、前記フィルタの前記溝の並設方向と直交する方向の一端側に当該溝の並設方向に亘って薄板状のインク導入路が連通すると共に、下流側の下流空間には、前記フィルタの他端側に前記溝の並設方向に亘って前記共通インク室にインクを供給する薄板状のインク供給路が連通し、且つ前記インク導入路の前記上流空間とは反対側には、前記インク貯留手段に一端側が連通した管状の連通路の他端側が連通しており、前記インク導入路、前記インク供給路、前記上流空間及び前記下流空間のそれぞれの前記薄板状の厚さ方向の寸法が前記連通路の内径より小さいことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記フィルタが鉛直方向に配置され、前記上流空間の鉛直方向下部側に前記インク導入路が連通すると共に前記下流空間の鉛直方向上部側に前記インク供給路が連通していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記フィルタが水平方向に配置され、前記上流空間が前記フィルタの鉛直方向下側に画成されると共に前記下流空間が前記フィルタの鉛直方向上側に画成されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 の何れかにおいて、前記インク導入路、前記インク供給路、前記上流空間及び前記下流空間のそれぞれの前記薄板状の厚さ方向の寸法が実質的に同一であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 の何れかにおいて、前記インク導入路、前記イ

ンク供給路、前記上流空間及び前記下流空間のそれぞれの前記薄板状の厚さ方向の寸法が1.0mm以下であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項6】 請求項1～5の何れかにおいて、前記インク供給路は、前記下流空間に連通したその一端側とは反対の他端側が鉛直方向下方に向かって所定量傾斜して前記共通インク室に連通していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項7】 請求項1～6の何れかのインクジェットヘッドを具備することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、プリンタ、ファックスなどに適用されるインクジェットヘッド及びインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、インクを吐出する複数のノズルを有するインクジェットヘッドを用いて被記録媒体に文字や画像を記録するインクジェット式記録装置が知られている。かかるインクジェット式記録装置では、インクジェットヘッドのノズルが被記録媒体に対向するようにヘッドホルダに設けられ、このヘッドホルダはキャリッジに搭載され被記録媒体の搬送方向とは直交する方向に走査されるようになっている。

【0003】

このようなインクジェットヘッドの一例の分解斜視図を図11に示す。図11に示すように、圧電セラミックプレート111には、複数の溝112が並設され、各溝112は、側壁113で分離されている。各溝112の長手方向一端部は圧電セラミックプレート111の一端面まで延設されており、他端部は、他端面までは延びておらず、深さが徐々に浅くなっている。また、各溝112内の両側壁113の開口側表面には、長手方向に亘って、駆動電圧印加用の電極114が形成されている。

【0004】

また、圧電セラミックプレート111の溝112の開口側には、各溝112の浅くなった端部と連通する共通インク室115を画成するインク室プレート116が接合されている。

【0005】

さらに、このインク室プレート116上には、共通インク室115の一方面を封止すると共に、共通インク室115にインクを供給するインク供給路に連通する連通孔117を有する流路基板118が固定されている。

【0006】

このような流路基板118には、共通インク室115に連通孔117からのインクを供給するインク流路の一部を構成するインク溜り119が設けられている。そして、このインク溜り119内には、例えば、ステンレス鋼（SUS）等で形成された網目状のフィルタ120が設けられている。

【0007】

また、圧電セラミックプレート111とインク室プレート116との接合体の溝112が開口している端面には、ノズルプレート121が接合されており、ノズルプレート121の各溝112に対向する位置にはノズル開口122が形成されている。

【0008】

このように構成されるインクジェットヘッドでは、連通孔117から各溝112内にインクを充填し、所定の溝112の両側の側壁113に電極114を介して所定の駆動電界を作用させると、側壁113が変形して所定の溝112内の容積が変化し、これにより、溝112内のインクがノズル開口122から吐出する。

【0009】

また、このような構成のインクジェットヘッドが搭載されたインクジェット式記録装置では、例えば、起動時、印刷開始前等の所定のタイミングで、インクタンクからインクを供給して各溝内に新しいインクを充填する充填動作、あるいは各溝内のインクをノズル開口122から排出することによってノズル開口122

の目詰まりを防止するための充填動作、いわゆるクリーニング動作を実行する必要がある。

【0010】

このようなインク充填動作は、例えば、インクジェットヘッドのヘッドチップの先端をキャップ等で封止し、ポンプ等の吸引装置によりノズル開口122から各溝112内を吸引することによって行われる。これにより、インクタンク内のインクが各溝112内に充填されて溝112内のインクがノズル開口122から排出される。このようなインク充填動作では、インクと共に、ヘッド内部の空間、例えば、インク溜り119や共通インク室115、あるいは各溝112内に停滞している気泡もノズル開口122から排出される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のインクジェットヘッドでは、フィルタ前後の空間であるインク溜りを通してインクの体積変化が比較的大きく、例えば、上述したインク充填動作時にインク溜り内でインク流速の低下を招いていた。

【0012】

このようなインク溜り内でのインク流速が低下すると、インク充填動作時にヘッドの内部空間、すなわち、インク溜りや共通インク室、あるいは各溝内に発生した気泡をノズル開口側から効率よく排出できないため、インク充填動作後にヘッドの内部空間に気泡が残留してしまう。

【0013】

そして、このようにヘッドの内部空間に残留した気泡は、ヘッドの振動系に悪影響を及ぼす原因となる。例えば、溝内に気泡が残留した場合には、インク吐出時の溝の内部圧力が気泡によって吸収されてしまうため、各溝内のインクに所定の圧力を加えられず、これが原因でインク吐出特性が低下するという問題がある。一方、共通インク室やインク溜り等のインク流路に気泡が残留した場合には、例えば、各溝へのインクの供給不足を招いてしまい、結果的にインク吐出特性が低下するという問題となる。

【0014】

また、このような気泡は、インク充填動作の時々により発生位置が異なるため、インク吐出特性にバラツキが発生したり、各溝へのインク供給不足が発生したりと各問題が不定期で発生してしまう。このため、インク吐出特性が低下し、最終的には印字品質の低下を招いてしまうという問題がある。

【0015】

さらに、ヘッドの内部空間に気泡が残留した状態でインク吐出を行うと、例えば、インクと共にノズル開口から気泡が排出され、印字不良を招いてしまうという問題もある。

【0016】

なお、ヘッドに使用するインクの種類として、例えば、インクに対する気泡の浸透性が悪い水性インクを用いた場合や、単位時間内に吐出するインク量が多量である大型タイプのヘッドを用いた場合では、上述した各問題が著しく悪化してしまうという問題もある。

【0017】

本発明は、このような事情に鑑み、インク吐出特性の低下やバラツキを防止すると共に印字不良を防止し、且つ印字品質を向上することができるインクジェットヘッド及びインクジェット式記録装置を提供することを課題とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、ノズル開口に連通する複数の溝と、該溝のそれぞれに連通する共通なインク室となる共通インク室と、該共通インク室とインクが貯留されたインク貯留手段とを連通するインク流路の一部に配置したフィルタとを有するインクジェットヘッドにおいて、前記フィルタの前後のそれぞれに相対向して隔壁を設けることにより上流側及び下流側に薄板状の空間がそれぞれ画成され、その上流側の上流空間には、前記フィルタの前記溝の並設方向と直交する方向の一端側に当該溝の並設方向に亘って薄板状のインク導入路が連通すると共に、下流側の下流空間には、前記フィルタの他端側に前記溝の並設方向に亘って前記共通インク室にインクを供給する薄板状のインク供給路が連通し、且つ前記インク導入路の前記上流空間とは反対側には、前記インク貯留手

段に一端側が連通した管状の連通路の他端側が連通しており、前記インク導入路、前記インク供給路、前記上流空間及び前記下流空間のそれぞれの前記薄板状の厚さ方向の寸法が前記連通路の内径より小さいことを特徴とするインクジェットヘッドにある。

【0019】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記フィルタが鉛直方向に配置され、前記上流空間の鉛直方向下部側に前記インク導入路が連通すると共に前記下流空間の鉛直方向上部側に前記インク供給路が連通していることを特徴とするインクジェットヘッドにある。

【0020】

本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記フィルタが水平方向に配置され、前記上流空間が前記フィルタの鉛直方向下側に画成されると共に前記下流空間が前記フィルタの鉛直方向上側に画成されていることを特徴とするインクジェットヘッドにある。

【0021】

本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様において、前記インク導入路、前記インク供給路、前記上流空間及び前記下流空間のそれぞれの前記薄板状の厚さ方向の寸法が実質的に同一であることを特徴とするインクジェットヘッドにある。

【0022】

本発明の第5の態様は、第1～4の何れかの態様において、前記インク導入路、前記インク供給路、前記上流空間及び前記下流空間のそれぞれの前記薄板状の厚さ方向の寸法が1.0mm以下であることを特徴とするインクジェットヘッドにある。

【0023】

本発明の第6の態様は、第1～5の何れかの態様において、前記インク供給路は、前記下流空間に連通したその一端側とは反対の他端側が鉛直方向下方に向かって所定量傾斜して前記共通インク室に連通していることを特徴とするインクジェットヘッドにある。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 7 の態様は、第 1 ～ 6 の何れかの態様のインクジェットヘッドを具備することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【 0 0 2 5 】

かかる本発明では、フィルタ前後の上流空間と下流空間とでインクの体積変化を小さくしてインクの流速の低下を抑えることにより、ヘッドの内部空間内に残留する気泡を最小限に抑えることができる。これにより、インク吐出特性の低下やバラツキを防止すると共に印字不良を防止し、且つ印字品質を向上することができる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録装置の概略斜視図である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態のインクジェット式記録装置 1 0 は、図 1 に示すように、色毎に設けられた複数のインクジェットヘッド 2 0 と、このインクジェットヘッド 2 0 が主走査方向に複数並設されて搭載されたキャリッジ 1 1 と、フレキシブルチューブからなるインク供給管 1 0 1 を介してインクを供給するインク貯留手段の一部であるインクタンク 1 0 0 とを具備し、キャリッジ 1 1 は、一対のガイドレール 1 2 a、1 2 b 上に軸方向に移動自在に搭載されている。また、ガイドレール 1 2 a、1 2 b の一端側には駆動モータ 1 3 が設けられており、この駆動モータ 1 3 による駆動力が、当該駆動モータ 1 3 に連結されたプーリ 1 4 a と、ガイドレール 1 2 a、1 2 b の他端側に設けられたプーリ 1 4 b との間に掛け渡されたタイミングベルト 1 5 に沿って移動されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

また、キャリッジ 1 1 の搬送方向と直交する方向の両端部側には、ガイドレール 1 2 a、1 2 b に沿ってそれぞれ一対の搬送ローラ 1 6、1 7 が設けられてい

る。これらの搬送ローラ16, 17は、キャリッジ11の下方に当該キャリッジ11の搬送方向とは直交する方向に被記録媒体Sを搬送するものである。

【0029】

そして、これら搬送ローラ16, 17によって被記録媒体Sを送りつつキャリッジ11をその送り方向とは直交方向に走査することにより、インクジェットヘッド20によって被記録媒体S上に文字及び画像等が記録される。

【0030】

なお、各インクジェットヘッド20は、単色のインクを吐出する大型タイプであり、例えば、本実施形態では、黒色(B)、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の4色の水性インクに対応して4つ並設されてキャリッジ11に搭載されている。

【0031】

また、各色のインクが充填されている各インクタンク100は、キャリッジ11の主走査方向の移動や、被記録媒体Sの移動の邪魔にならない位置で、且つインクジェットヘッド20内に負圧を与えるように、インクジェットヘッド20のノズル開口よりも所定量低い位置に設けられている。

【0032】

なお、このようなインクジェット式記録装置では、起動時、印刷開始前等の所定のタイミング、あるいは任意のタイミングで、インクジェットヘッド20の溝内に新しいインクを充填する充填動作や、インクタンク100からインクジェットヘッド20の溝内にインクを充填することによって溝内に残留しているインク及びインクに混入している気泡をノズル開口から排出させるクリーニング動作が行われる。

【0033】

ここで、図2～図5を参照して、上述したインクジェット式記録装置に搭載されるインクジェットヘッド20について説明する。なお、図2は、本発明の実施形態1に係るインクジェットヘッドの斜視図であり、図3は、図2の平面図であり、図4は、ヘッドチップの概略斜視図であり、図5は、図3のA-A'断面図である。

【0034】

図示するように、本実施形態に係るインクジェットヘッド20は、ヘッドチップ30と、この一方面側に設けられる流路基板40と、この流路基板40に接続されたインク貯留手段の一部である負圧調整部60と、ヘッドチップ30を駆動するための駆動回路等が搭載された配線基板70とを有し、これらの各部材は、それぞれベースプレート80に固定されている。

【0035】

ヘッドチップ30を構成する圧電セラミックプレート31には、ノズル開口32に連通する複数の溝33が並設され、各溝33は、側壁34で隔離されている。各溝33の長手方向の一端部は圧電セラミックプレート31の一端面まで延設されており、他端部は、他端面まで延びておらず、深さが徐々に浅くなっている。また、各溝33の幅方向両側の側壁34には、溝33の開口側に長手方向に亘って駆動電圧印加用の電極35が形成されている。

【0036】

なお、圧電セラミックプレート31に形成される各溝33は、例えば、円盤状のダイスカッターにより形成され、深さが徐々に浅くなった部分は、ダイスカッターの形状により形成される。また、各溝33内に形成される電極35は、例えば、公知の斜め方向からの蒸着により形成される。

【0037】

このような溝33の両側の側壁34の開口側に設けられた電極35には、フレキシブルプリントドサーキット（FPC）等の外部配線90の一端が接合され、外部配線90の他端側は、配線基板70上の図示しない駆動回路に接合されることで、電極35は駆動回路に電氣的に接続されている。

【0038】

また、圧電セラミックプレート31の溝33の開口側には、インク室プレート36が接合されている。このインク室プレート36には、貫通して形成された共通インク室37が並設された各溝33の全体に亘って設けられている。

【0039】

なお、インク室プレート36は、セラミックプレート、金属プレートなどで形

成することができるが、圧電セラミックプレート31との接合後の変形を考えると、熱膨張率の近似したセラミックプレートを用いることが好ましい。

【0040】

また、圧電セラミックプレート31とインク室プレート36との接合体の溝33が開口している端面には、ノズルプレート38が接合されており、ノズルプレート38の各溝33に対向する位置にはノズル開口32が形成されている。

【0041】

本実施形態では、ノズルプレート38は、圧電セラミックプレート31とインク室プレート36との接合体の溝33が開口している端面の面積よりも大きくなっている。このノズルプレート38は、ポリイミドフィルムなどに、例えば、エキシマレーザ装置を用いてノズル開口32を形成したものである。また、図示しないが、ノズルプレート38の被印刷物に対向する面には、インクの付着等を防止するための撥水性を有する撥水膜が設けられている。

【0042】

また、本実施形態では、圧電セラミックプレート31とインク室プレート36との接合体の溝33が開口している端面側の外周面には、ノズル支持プレート39が接合されている。なお、このノズル支持プレート39は、ノズルプレート38の接合体の端面の外側と接合されて、ノズルプレート38を安定して保持するためのものである。

【0043】

なお、このような構成のヘッドチップ30は、圧電セラミックプレート31のインク室プレート36とは反対側の面がベースプレート80に接合固定されている。

【0044】

また、ヘッドチップ30のインク室プレート36の一方面には、例えば、リング等を介して流路基板40が接合され、共通インク室37の一方面は、この流路基板40によって封止されている。

【0045】

さらに、流路基板40の上面には、ステンレス管等で形成されたインク連通管

61が接続される後述する連通部が設けられている。そして、この連通部に一端が接続されたインク連通管61の他端側には、インクカートリッジ100にインク供給管101を介して接続されて所定量のインクを一時的に貯留する負圧調整部60が設けられている。

【0046】

この負圧調整部60は、ヘッドチップ30の共通インク室37及び溝33内のインクの圧力調整を行うものである。詳しくは、インクジェットヘッド20が主走査方向に移動した際に、ヘッドチップ30内の圧力が変化し、ノズル開口32にインクの表面張力によって形成されたメニスカスが破壊されてしまう虞があり、このヘッドチップ30内の圧力変化を負圧調整部60によって調整することで、安定したメニスカスを保持してインクを吐出できるようにするものである。また、負圧調整部60は、その内部に所定量のインクを貯留することで、インク供給管101内の気泡がヘッドチップ30に混入するのを防止する気泡貯留にも寄与している。

【0047】

ここで、図5を参照して、このような負圧調整部60がインク連通管61を介して接続される流路基板40について詳しく説明する。

【0048】

図5に示すように、流路基板40は、本実施形態では、ノズル開口32の並設方向に亘って設けられたインク溜り41を有する流路本体42と、流路本体42のノズル開口32の並設方向の中央部に設けられた管状の連通部43と、インク溜り41内に配設されたフィルタ44とを具備する。

【0049】

流路本体42の上面の中央部には、上述したインク連通管61が連結される連通部43がベースプレート80に沿って突出して設けられている。また、この連通部43には、管状の連通路45が軸方向に貫通して設けられている。そして、連通路45の一端側は、インク連通管61を介して負圧調整部60に連通し、他端側は後述するインク導入路に連通している。なお、このような連通路45の内径は、例えば、本実施形態では、 $\phi 4.0\text{ mm}$ とした。

【 0 0 5 0 】

また、流路本体 4 2 には、負圧調整部 6 0 とヘッドチップ 3 0 の共通インク室 3 7 とを連通するインク流路の一部を構成するインク溜り 4 1 が各溝 3 3 の並設方向に亘って設けられている。すなわち、インク溜り 4 1 は、各溝 3 3 の並設方向に亘って設けられた隔壁 4 6 a, 4 6 b により画成されている。

【 0 0 5 1 】

このような流路本体 4 2 のインク溜り 4 1 内には、各溝 3 3 の並設方向に亘ってフィルタ 4 4 が配置されている。このフィルタ 4 4 は、例えば、本実施形態では、鉛直方向、すなわち、ベースプレート 8 0 に沿って配置されている。このようなフィルタとしては、例えば、ステンレス鋼 (S U S) やプラスチック、樹脂材料等で形成された網目状のフィルタを挙げることができる。なお、このようなフィルタ 4 4 は、インク吐出の際に各溝 3 3 に背圧を発生させる作用もあり、インクとの接触面積をある程度確保する必要がある。

【 0 0 5 2 】

また、このようなフィルタ 4 4 の前後には、フィルタ 4 4 に相対向する隔壁 4 6 a, 4 6 b が各溝 3 3 の並設方向に亘ってそれぞれ設けられている。これにより、本実施形態では、インク溜り 4 1 内には、各隔壁 4 6 a, 4 6 b とフィルタ 4 4 とによってインク流路の上流側及び下流側に薄板状の空間、すなわち、上流側の上流空間 4 7 とその下流側の下流空間 4 8 とが画成されている。

【 0 0 5 3 】

さらに、上流空間 4 7 のフィルタ 4 4 の各溝 3 3 の並設方向と直交する方向の一端側、すなわち、フィルタ 4 4 の長手方向一端側には、各溝 3 3 の並設方向に亘って薄板状のインク導入路 4 9 が連通している。このようなインク導入路 4 9 は、例えば、本実施形態では、上流空間 4 7 の鉛直方向下部側で連通している。

【 0 0 5 4 】

一方、下流空間 4 8 のフィルタ 4 4 の他端側、すなわち、フィルタ 4 4 の長手方向他端側には、共通インク室 3 7 にインクを供給する薄板状のインク供給路 5 0 が各溝 3 3 の並設方向に亘って連通している。このようなインク供給路 5 0 は、例えば、本実施形態では、下流空間 4 8 の鉛直方向上部側で連通している。

【 0 0 5 5 】

ここで、上述した上流空間 4 7、下流空間 4 8、インク導入路 4 9 及びインク供給路 5 0 のそれぞれの薄板状の厚さ方向の寸法 x (mm) は、連通路 4 5 の内径 y より小さい。すなわち、 $x < y$ の条件を満たしている。また、上流空間 4 7、下流空間 4 8、インク導入路 4 9 及びインク供給路 5 0 の厚さ方向の各寸法 x と連通路 4 5 の内径 y との関係は、 $x \leq 1.0$ の条件を満たしていることが好ましく、より好ましい条件としては、各寸法 x の全てを同一の寸法とすることである。本実施形態では、 $x = 1.0$ (mm) とした。

【 0 0 5 6 】

このように、上流空間 4 7、下流空間 4 8、インク導入路 4 9 及びインク供給路 5 0 のそれぞれの薄板状の厚さ方向の寸法 x を連通路 4 5 の内径 y より小さくすることで、例えば、初期充填等のインク充填動作時に、連通路 4 5 から共通インク室 3 7 に達するまでのインク流路でのインクの容積変化を実質的に小さく抑えることができる。

【 0 0 5 7 】

具体的には、連通路 4 5 からインク導入路 4 9 へインクが流入する際に、インク流路は拡張、すなわち、インク導入路 4 9 の流路を薄板状としたので各溝 3 3 の並設方向には広がるが、インク導入路 4 9 の薄板状の厚さ方向の寸法 x を連通路 4 5 の内径 y より小さくすることで、この方向にはインク流路が絞られる。これにより、連通路 4 5 からインク導入路 4 9 へインクが流入する際のインクの容積変化を小さく抑えることができる。

【 0 0 5 8 】

また、このようなインク導入路 4 9 から上流空間 4 7 へ流入すると、上流空間 4 7 をフィルタ 4 4 に沿って上方に流れる流路と、フィルタ 4 4 を通過して下流空間 4 8 内へ流れる流路とが形成される。そして、本実施形態では、インク導入路 4 9 と上流空間 4 7 とが各溝 3 3 の並設方向に亘って連通し、且つ上流空間 4 7 はインク導入路 4 9 と同一の厚さの薄板状とし、さらに、下流空間 4 8 も同一の厚さの薄板状としたので、インク流路の容積変化を実質的に小さく抑え、インクの流速の低下を抑えている。

【 0 0 5 9 】

したがって、インク充填動作時に、インク溜り 4 1 や共通インク室 3 7、あるいは各溝 3 3 内に発生した気泡を各ノズル開口 3 2 から効率よく排出することができる。すなわち、インク充填動作後に、インク溜り 4 1 や共通インク室 3 7、あるいは各溝 3 3 内に残留する気泡を最小限に抑えることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、フィルタ 4 4 を鉛直方向に配置して薄板状の上流空間 4 7 と下流空間 4 8 とを画成し、その上流空間 4 7 の鉛直方向下部でインク導入路 4 9 を連通させると共に下流空間 4 8 の鉛直方向上部でインク供給路 5 0 を連通させ、気泡の流れに逆行しない流路構造としたので、インク充填動作時に、インク溜り 4 1 や共通インク室 3 7、あるいは各溝 3 3 内に気泡が残留することを効果的に防止することができる。

【 0 0 6 1 】

したがって、本実施形態のインクジェットヘッド 2 0 では、ヘッドのインク流路内に気泡が残留することで発生するインク吐出特性の低下やバラツキを防止することができ、印刷品質を向上することができる。

【 0 0 6 2 】

また、インク溜り 4 1 や共通インク室 3 7、あるいは各溝 3 3 内に気泡が残留するのを防止できるため、インク吐出時に、例えば、インクと共にノズル開口 3 2 から気泡が排出されることがなく、印字不良を防止することができる。

【 0 0 6 3 】

さらに、本実施形態では、上流空間 4 7、下流空間 4 8、インク導入路 4 9 及びインク供給路 5 0 の厚さ方向の各寸法 x を同一とし、且つこれら各寸法 x を 1 . 0 mm とすることで、インクの容積変化が更に小さく抑えられる。したがって、気泡の残留をより効果的に防止することができ、印字品質を更に向上することができる。

【 0 0 6 4 】

なお、本実施形態のように、ヘッドに使用するインクの種類として、例えば、インクに対する気泡の浸透性が悪い水性インクを用いた場合や、単位時間内に吐

出するインク量が多量の大型タイプのヘッドに本発明を適用すれば、インク充填動作後に気泡が残留するのを効果的に防止できる。

【 0 0 6 5 】

(実施形態 2)

図 6 は、本発明の実施形態 2 に係るインクジェットヘッドの要部拡大断面図である。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、図 6 に示すように、フィルタ 4 4 A を水平方向に配置したインクジェットヘッド 2 0 A の例である。なお、図 6 では、上述した実施形態 1 と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 6 7 】

具体的には、本実施形態のインクジェットヘッド 2 0 A は、フィルタ 4 4 A がインク溜り 4 1 A 内に水平方向に配置され、且つ上流空間 4 7 A がフィルタ 4 4 A の鉛直方向下方側に画成されると共に下流空間 4 8 A がフィルタ 4 4 A の鉛直方向上方に画成された流路基板 4 0 A を具備している。そして、上流空間 4 7 A には水平方向一端側でインク導入路 4 9 A が連通し、下流空間 4 8 A には水平方向他端側でインク供給路 5 0 A が連通している。

【 0 0 6 8 】

このような流路構造を有する流路基板 4 0 A としても、上述した実施形態 1 と同様に、インク充填動作後に、インク溜り 4 1 A や共通インク室 3 7、あるいは各溝 3 2 内に残留する気泡を最小限に抑えることができ、気泡の残留により発生するインク吐出特性の低下やバラツキを防止すると共に印字不良を防止ことができる。したがって、印字品質を向上することができる。

【 0 0 6 9 】

(実施形態 3)

図 7 は、本発明の実施形態 3 に係るインクジェットヘッドの要部拡大断面図である。

【 0 0 7 0 】

本実施形態では、図 7 に示すように、下流空間 4 8 B に連通したインク供給路

5 0 B の一端側とは反対の他端側を鉛直方向下方に向かって所定量傾斜して共通インク室 3 7 に連通するようにしたインクジェットヘッド 2 0 B の例である。なお、図 7 では、上述した実施形態 1 と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 7 1 】

このような流路構造を有する流路基板 4 0 B としても、上述した実施形態の作用効果を得ることができ、また、インク充填動作後に、共通インク室 3 7 の入り口付近に残留した僅かな気泡を溝 3 3 から実質的に遠ざけることができる。

【 0 0 7 2 】

具体的には、インク供給路 5 0 B の他端側を鉛直方向下方に傾斜した流路構造とすることで、各溝 3 3 や共通インク室 3 7 の入り口付近に溜った気泡が下流空間 4 8 B 側へ移動するようにし、これにより、各溝 3 3 から気泡を実質的に遠ざけることができる。したがって、気泡が各溝 3 3 内に残留することを確実に防止できるため、ヘッドの振動系に与える悪影響を確実に防止することができる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態では、インク充填動作の直後だけでなく、その後、例えば、ヘッドの駆動等で発生した気泡を各溝 3 3 から遠ざけるという作用もある。これにより、安定したインク吐出特性を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態 1 ～ 3 について説明したが、本発明のインクジェットヘッド及びインクジェット式記録装置はこのような構成に限定されるものではない。なお、図 8 ～ 図 1 0 は、本発明の他の実施形態に係るインクジェットヘッドの流路構造の変形例を示す図である。

【 0 0 7 5 】

例えば、上述した実施形態 3 では、フィルタ 4 4 B が鉛直方向に配置されたインクジェットヘッド 2 0 B を例示したが、これに限定されず、図 8 に示すように、フィルタ 4 4 C がインク溜り 4 1 C 内に水平方向に配置されたインクジェットヘッド 2 0 C としてもよい。そして、このようなインクジェットヘッド 2 0 C の

流路構造は、上流空間 4 7 C がフィルタ 4 4 C の鉛直方向下方側に画成されると共に下流空間 4 8 C がフィルタ 4 4 C の鉛直方向上方に画成され、上流空間 4 7 C には水平方向一端側でインク導入路 4 9 C が連通し、下流空間 4 8 C には水平方向他端側でインク供給路 5 0 C が連通している。また、このインク供給路 5 0 C は、上述した実施形態 3 と同様に、下流空間 4 8 C に連通した一端側とは反対の他端側を鉛直方向下方に向かって所定量傾斜して共通インク室 3 7 に連通している。このような流路構造を有する流路基板 4 0 C としても、上述した各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

また、上述した実施形態 2 では、フィルタ 4 4 A を水平方向に配置し、そのフィルタ 4 4 A の鉛直方向下側を上流空間 4 7 A とすると共に鉛直方向上側を下流空間 4 8 A とした流路構造を有するインクジェットヘッド 2 0 A を例示したが、インクの流速をある程度高めれば、図 9 に示すように、フィルタ 4 4 D の鉛直方向上側を上流空間 4 7 D とすると共に鉛直方向下側を下流空間 4 8 D とした流路基板 4 0 D を有するインクジェットヘッド 2 0 D としてもよい。そして、上流空間 4 7 D にはインク導入路 4 9 D が連通し、下流空間 4 8 D にはインク供給路 4 8 D が連通している。

【 0 0 7 7 】

なお、このような流路構造、すなわち、気泡の移動に逆らう流路構造は、インクの流速を高めれば、上述した実施形態 1 及び 3 のインクジェットヘッド 2 0 , 2 0 B にも適用できる。例えば、図 1 0 に示すように、フィルタ 4 4 E の鉛直方向上側を上流空間 4 7 E とすると共に鉛直方向下側を下流空間 4 8 E とし、且つインク導入路 4 9 E が上流空間 4 7 E に連通すると共にインク供給路 5 0 E が下流空間 4 8 E に連通した一端側とは反対の他端側を鉛直方向下方に向かって所定量傾斜して共通インク室 3 7 に連通するような流路基板 4 0 E を有するインクジェットヘッド 2 0 E としてもよい。

【 0 0 7 8 】

さらに、上述した実施形態 1 ～ 3 では、一つのヘッドで単色の印字をする大型タイプのインクジェットヘッドを例示したが、これに限定されず、一つのヘッド

で複数色の印字が可能な小型タイプのインクジェットヘッドであってもよい。

【 0 0 7 9 】

なお、上述した実施形態 1 では、4 色のインクカートリッジ 1 0 0 を搭載したインクジェット式記録装置 1 0 を例示して説明したが、4 色以上、例えば、5 ～ 8 色のインクカートリッジを搭載したインクジェット式記録装置としてもよい。

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、フィルタ前後の上流空間と下流空間とでインクの体積変化を小さくしてインクの流速の低下を抑えるようにしたので、ヘッドの内部空間内に残留する気泡を最小限に抑えることができる。これにより、インク吐出特性の低下やバラツキを防止すると共に印字不良を防止し、且つ印字品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録装置の概略斜視図である。

【図 2】

本発明の実施形態 1 に係るインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 に係るインクジェットヘッドの平面図である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 に係るインクジェットヘッドの一部を構成するヘッドチップの概略斜視図である。

【図 5】

本発明の実施形態 1 に係る図 3 に示すインクジェットヘッドの A - A' 断面である。

【図 6】

本発明の実施形態 2 に係るインクジェットヘッドの要部拡大断面図である。

【図 7】

本発明の実施形態 3 に係るインクジェットヘッドの要部拡大断面図である。

【図 8】

本発明の他の実施形態に係るインクジェットヘッドの流路構造の変形例を示す図である。

【図 9】

本発明の他の実施形態に係るインクジェットヘッドの流路構造の変形例を示す図である。

【図 1 0】

本発明の他の実施形態に係るインクジェットヘッドの流路構造の変形例を示す図である。

【図 1 1】

従来技術に係るインクジェットヘッドの一例を示す分解斜視断面図である。

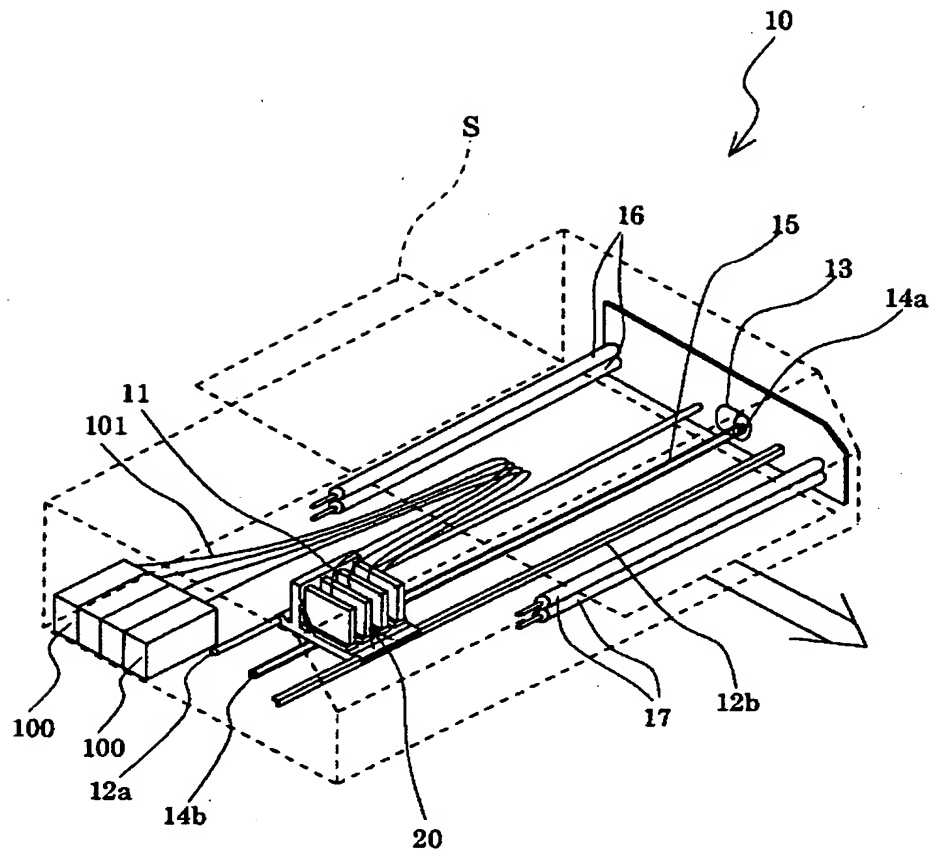
【符号の説明】

- 1 0 インクジェット式記録装置
- 2 0 インクジェットヘッド
- 3 0 ヘッドチップ
- 3 1 圧電セラミックプレート
- 3 2 ノズル開口
- 3 3 溝
- 3 4 側壁
- 3 5 電極
- 3 6 インク室プレート
- 3 7 共通インク室
- 3 8 ノズルプレート
- 3 9 ノズル支持プレート
- 4 0 流路基板
- 4 1 インク溜り
- 4 6 a, 4 6 b 隔壁
- 4 7 上流空間
- 4 8 下流空間

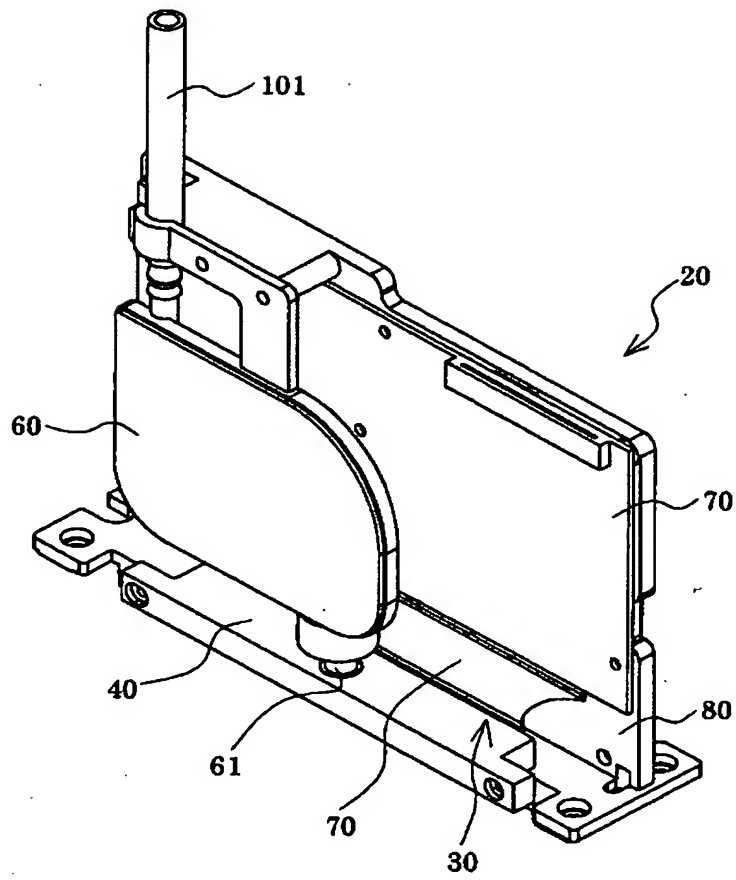
- 49 インク導入路
- 50 インク供給路
- 60 負圧調整部

【書類名】 図面

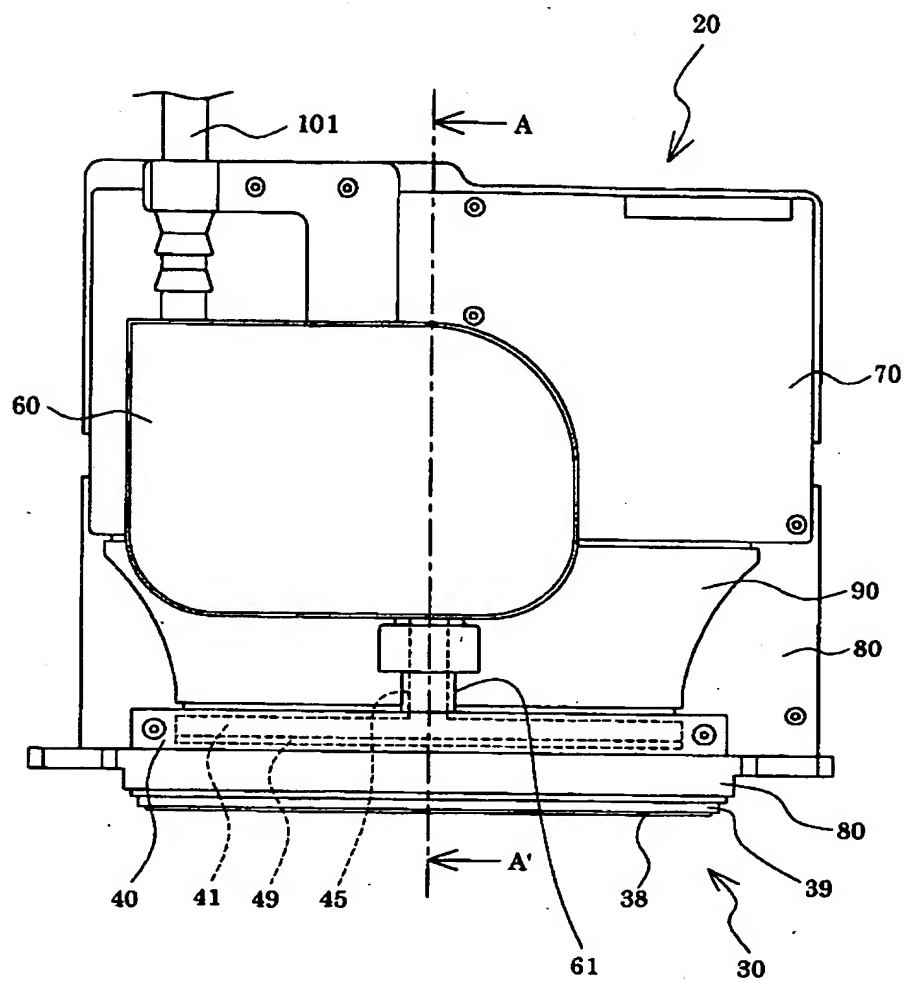
【図 1】



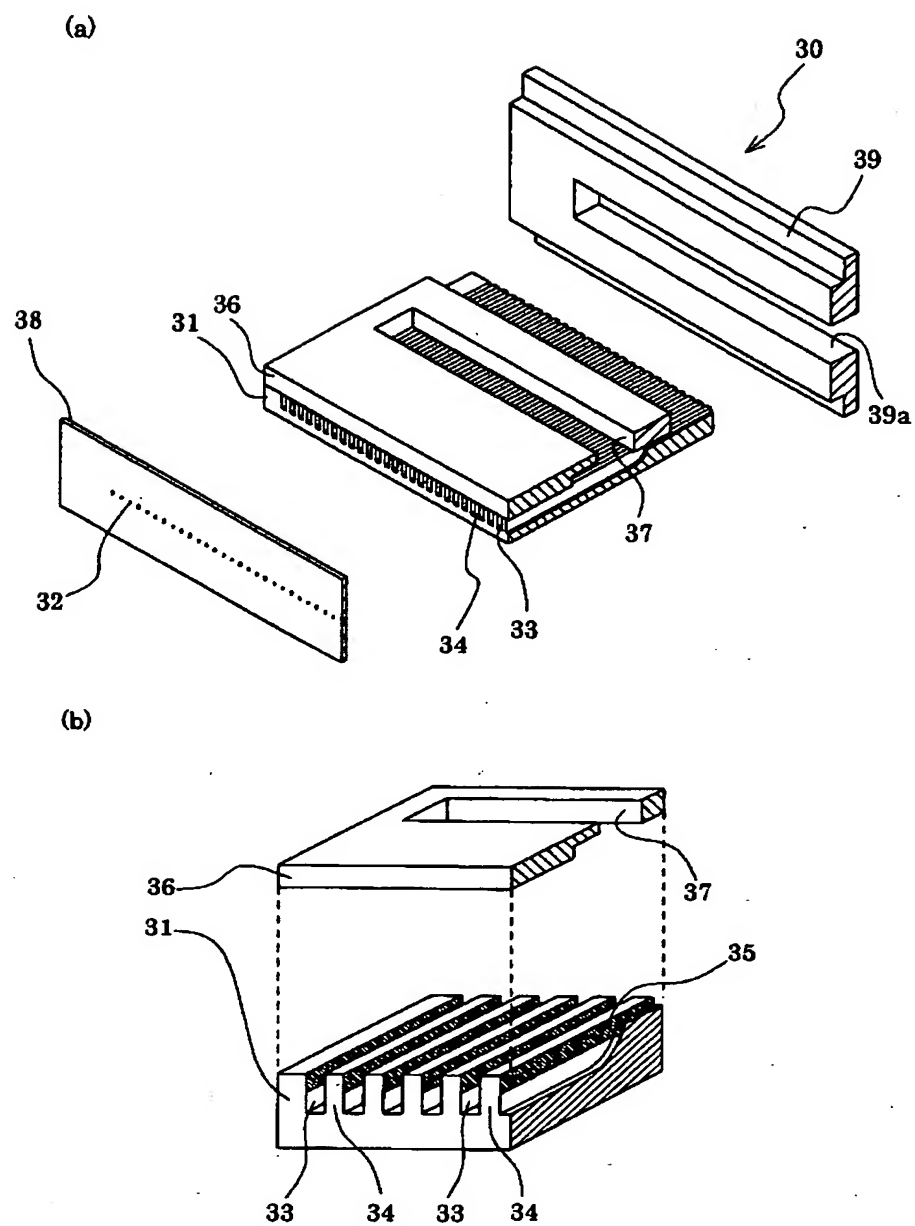
【図 2】



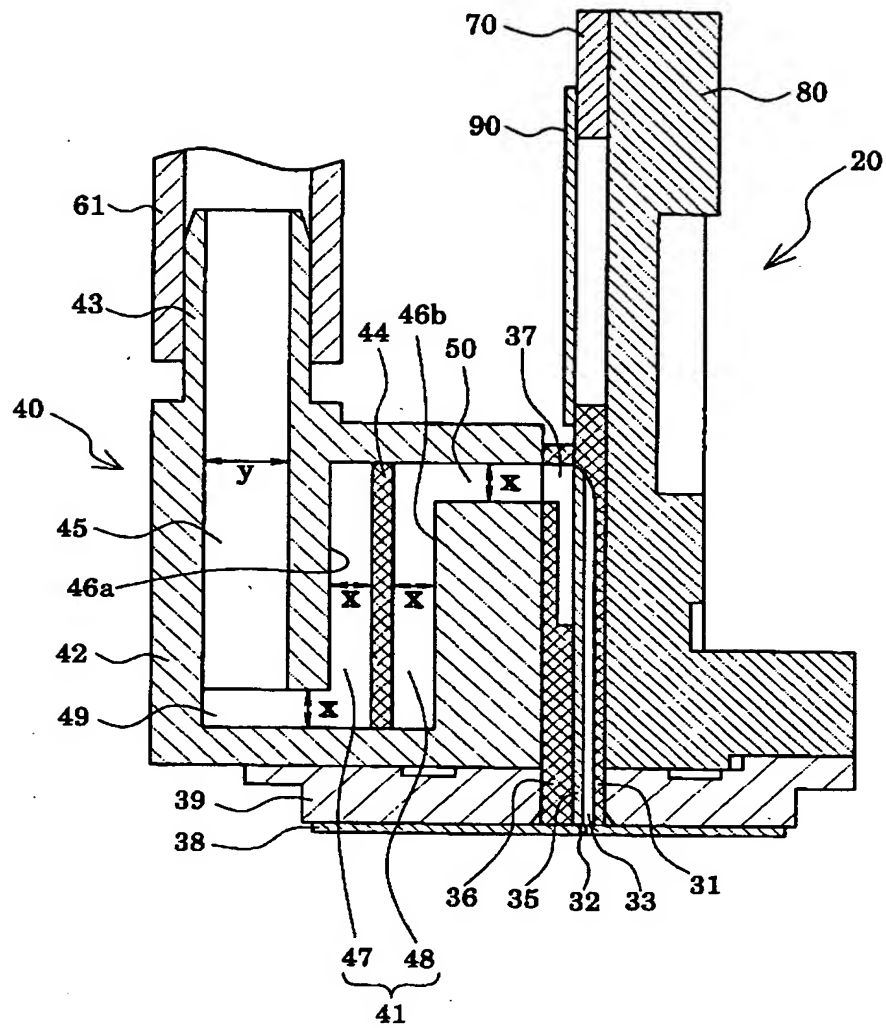
【図 3】



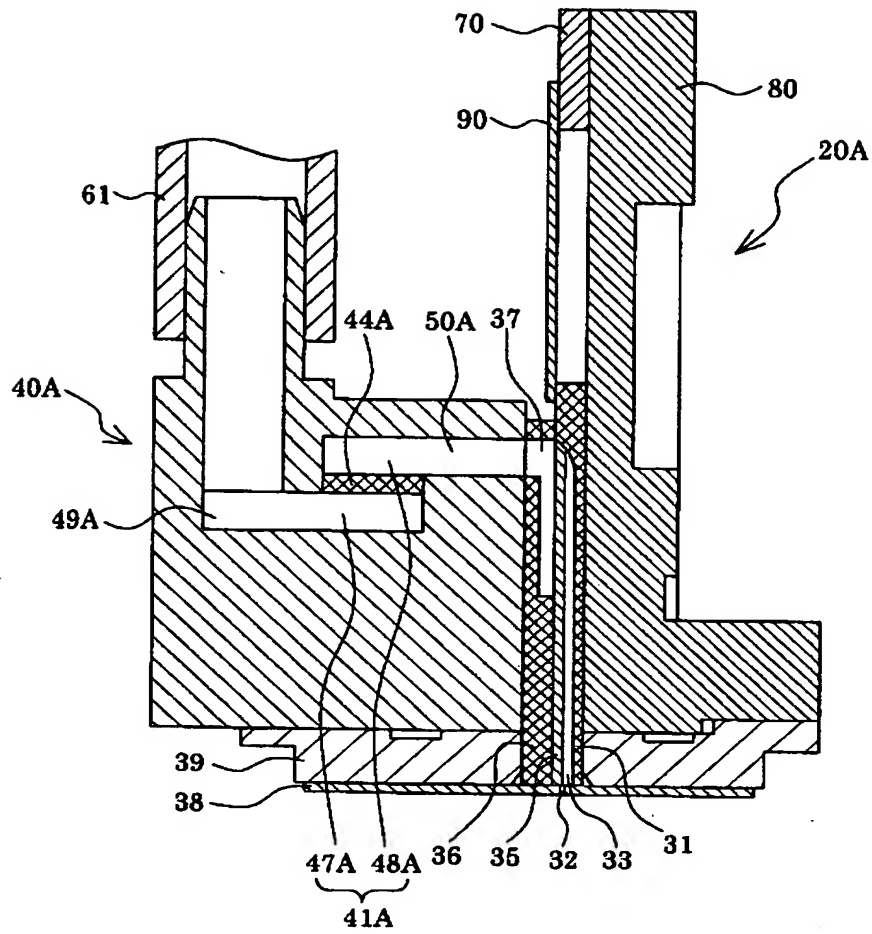
【図 4】



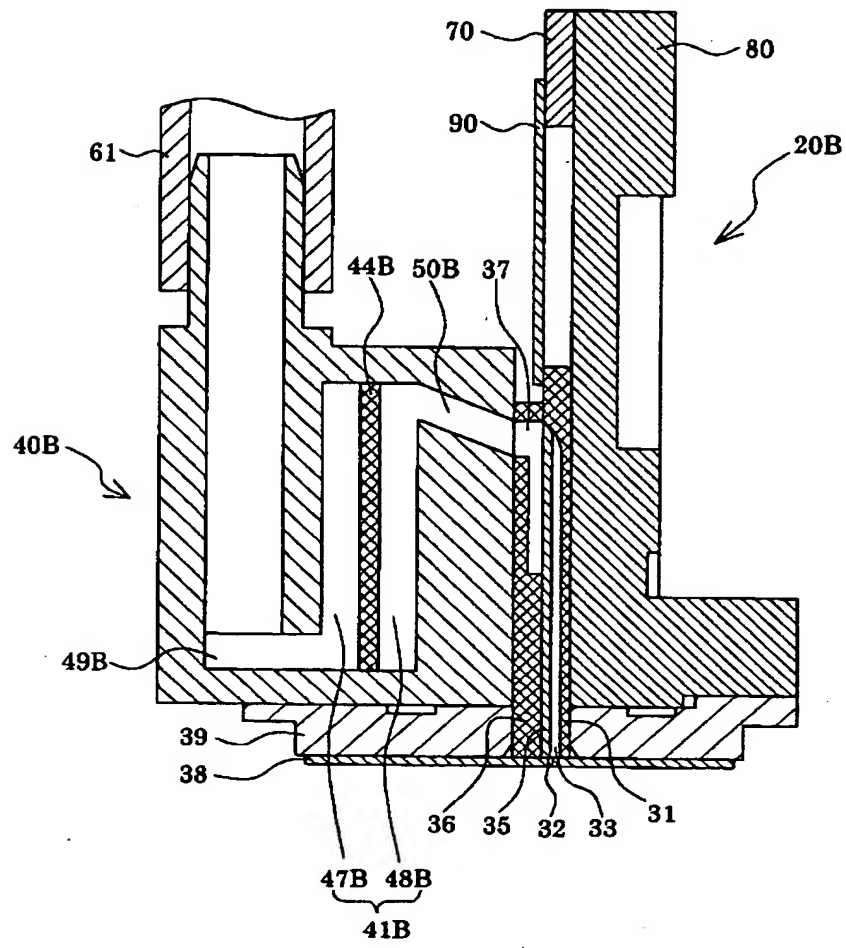
【図 5】



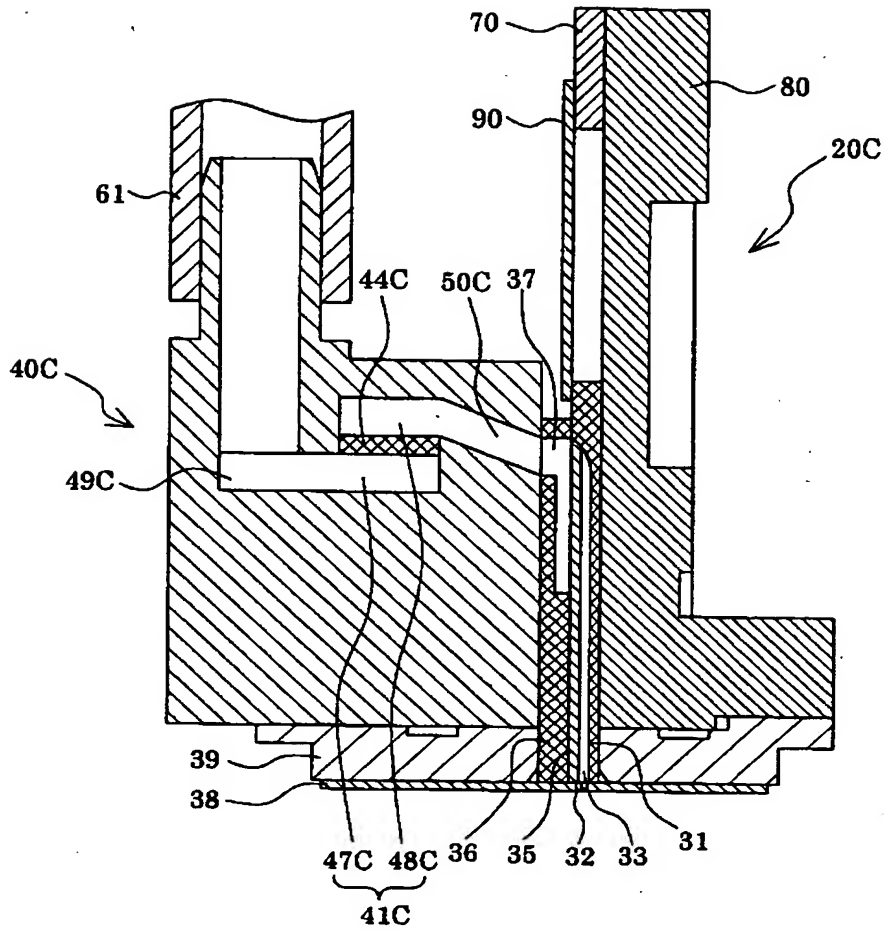
【図 6】



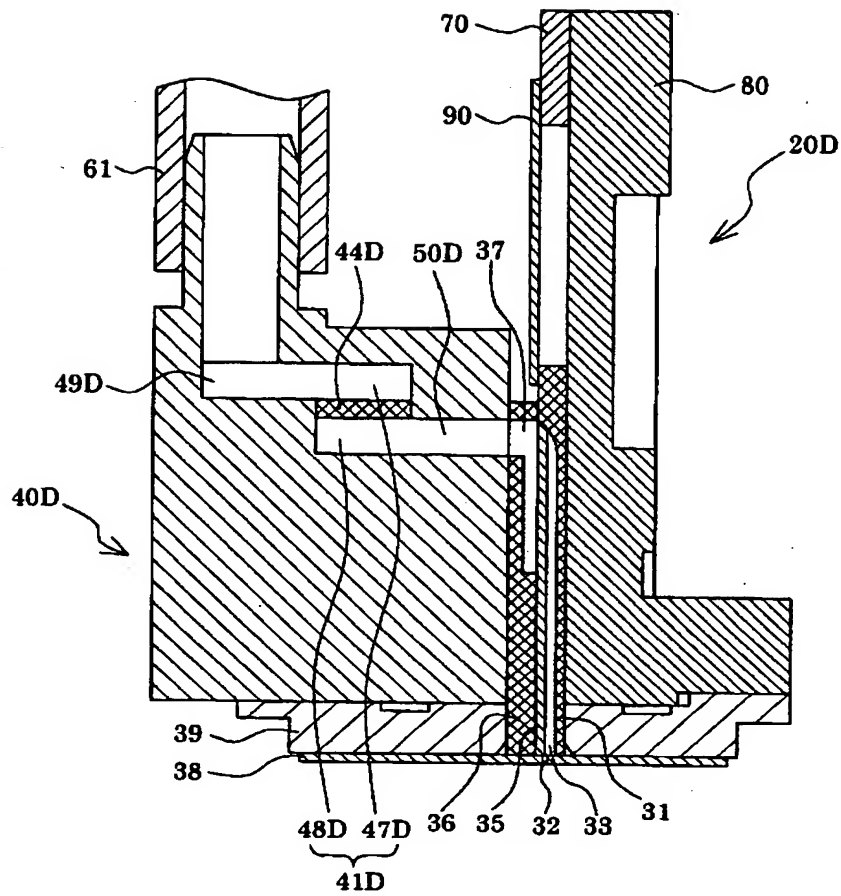
【図 7】




【図 8】



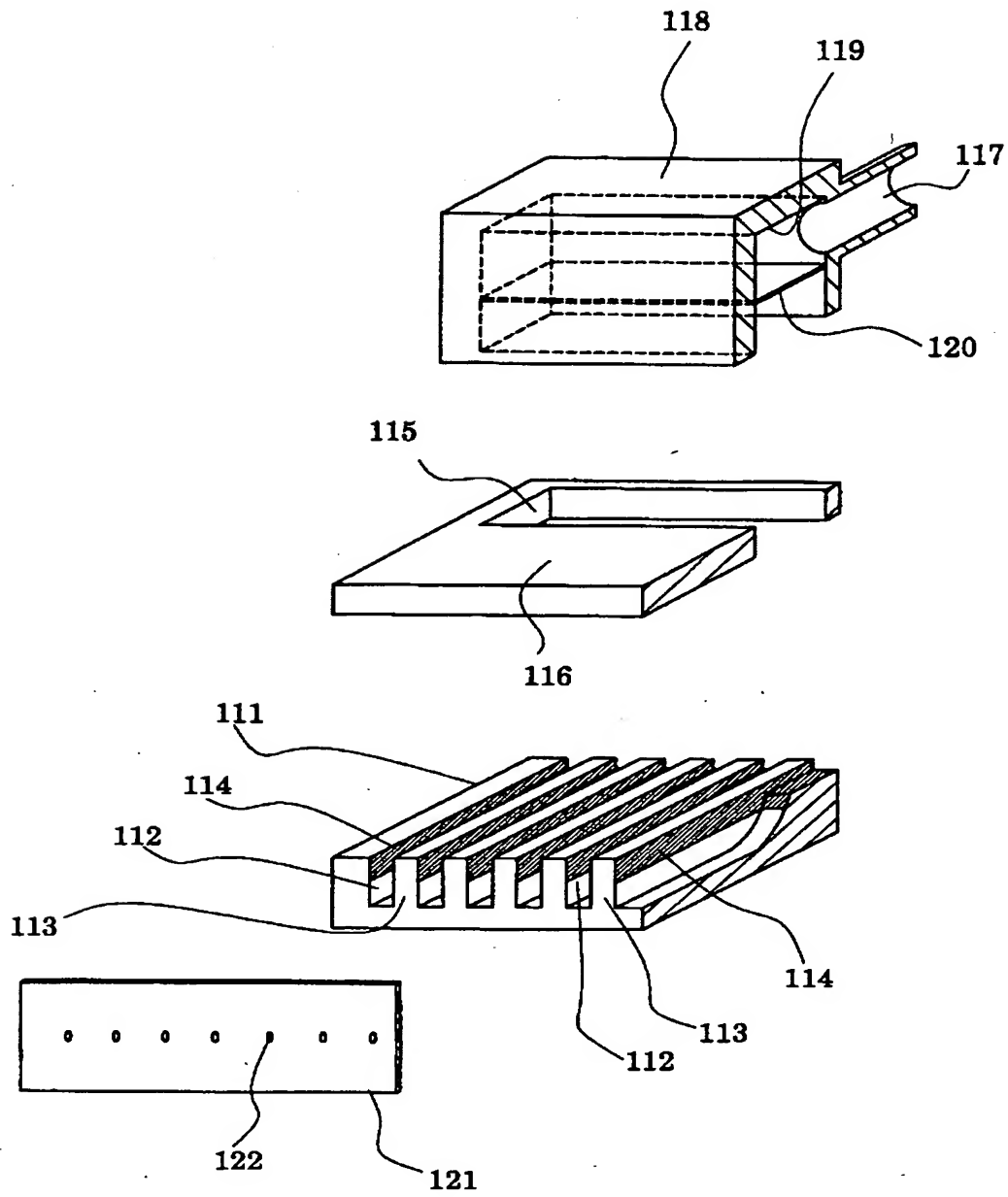
【図9】



40E 



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インク吐出特性の低下やバラツキを防止すると共に印字不良を防止し、且つ印字品質を向上することができるインクジェットヘッド及びインクジェット式記録装置を提供する。

【解決手段】 ノズル開口 3 2 に連通する複数の溝 3 3 と、溝 3 3 のそれぞれに連通する共通なインク室となる共通インク室 3 7 と、共通インク室 3 7 とインクが貯留されたインク貯留手段とを連通するインク流路の一部に配置したフィルタ 4 4 とを有するインクジェットヘッド 2 0 において、フィルタ 4 4 の前後のそれぞれに相対向して隔壁 4 6 a, 4 6 b を設けることにより上流側及び下流側に薄板状の空間がそれぞれ画成され、その上流側の上流空間 4 7 には、フィルタ 4 4 の溝 3 3 の並設方向と直交する方向の一端側に溝 3 3 の並設方向に亘って薄板状のインク導入路 4 9 が連通すると共に、下流側の下流空間 4 8 には、フィルタ 4 4 の他端側に溝 3 3 の並設方向に亘って共通インク室 3 7 にインクを供給する薄板状のインク供給路 5 0 が連通し、且つインク導入路 5 0 の上流空間 4 7 とは反対側には、インク貯留手段に一端側が連通した管状の連通路 4 5 の他端側が連通しており、インク導入路 4 9、インク供給路 5 0、上流空間 4 7 及び下流空間 4 8 のそれぞれの薄板状の厚さ方向の寸法を連通路 4 5 の内径より小さくした。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501167725]

1. 変更年月日 2001年 4月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
氏 名 エスアイアイ・プリンテック株式会社